



---

**STRATEGI PERBAIKAN SISTEM AGROFORESTRI DAN  
KONSERVASI LAHAN DI DESA PONDOKAGUNG, KECAMATAN  
KASEMBON, KABUPATEN MALANG**

*(Repair Strategy for Agroforestry System and Land Conservation in Pondokagung Village,  
Kecamatan Kasembon, Malang District)*

**Febri Arif Cahyo Wibowo, Joko Triwanto, Edwin Tri Kurniawan, Tatag Muttaqin**

<sup>1)</sup>*Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian-Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang.  
Jalan Raya Tlogomas No. 246, Tlogomas, Malang, Jawa Timur 65144*

*\*E-mail : febriarif14@gmail.com, joko.fpumm@gmail.com, edtwinkurniawan9@gmail.com,  
tatag@umm.ac.id*

Diterima: 18 Februari 2020, Direvisi: 19 Februari 2020, Disetujui: 17 Maret 2020

DOI: <https://doi.org/10.31849/forestra>

**ABSTRACT**

*Production forest area in Pondokagung village needs agroforestry system to meet economic needs and as buffer against natural disasters such as erosion. Research conducted on agroforestry land was carried out to determine agroforestry management as conservation system. Research was conducted in June-August 2019 using data collection methods in the form of land slope measurement, long slope, soil sampling. Retrieve secondary data for monthly rainfall data for 2017-2019 and related studies. Results obtained in agroforestry area had an erosion value in 2018 with a value of 112.19 tons/ha/year and the slope class agreed to III and II. The area of agroforestry land is removed by mahogany vegetation in SPL 3, while in SPL 1 and 2 it is mountain spruce and SPL 4 area is in mixed form. The level of erosion hazard posed to agroforestry land in location is relative from year to year, so the effect of agroforestry conservation is very good in area are needed that can increase the danger of erosion. Soil fertility conditions in agroforestry land are low with a C-organic content value (0.78%) containing alluvial and podsollic soils with a yellowish red color. The action taken is vegetative conservation techniques, mechanical and tillage.*

Keywords: Agroforestry, erosion, conservation.

**ABSTRAK**

Kawasan hutan produksi di desa Pondokagung mayoritas mengelola sistem agroforestri untuk mencukupi kebutuhan ekonomi dan sebagai penyangga bencana alam seperti erosi. Penelitian yang dilakukan pada lahan wanatani di desa Pondokagung dilakukan untuk menentukan pengelolaan wanatani sebagai sistem konservasi. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni-Agustus 2019 menggunakan metode pengambilan data dalam bentuk pengukuran kemiringan lahan, panjang lereng, pengambilan sampel tanah. pengambilan data sekunder untuk data curah hujan bulanan di 2017-2019 serta studi terkait. Hasil yang diperoleh di kawasan agroforestri Desa Pondokagung memiliki nilai erosi terkecil pada tahun 2018 dengan nilai 112,19 ton/ha/tahun dan kelas lereng diklasifikasikan III dan II. Luas lahan agroforestri didominasi oleh vegetasi mahoni di SPL 3, sedangkan pada SPL 1 dan 2 berupa cemara gunung dan area SPL 4 dalam bentuk campuran. Tingkat bahaya erosi yang



ditimbulkan pada lahan agroforestri di desa Pondokagung relatif dari tahun ke tahun, sehingga pengaruh pengelolaan agroforestri sangat baik di wilayah tersebut dan diperlukan upaya konservasi tanah yang dapat menurunkan tingkat bahaya erosi. Kondisi kesuburan tanah di lahan agroforestri di desa Pondokagung rendah dengan nilai kandungan C-organik (0,78%) terdapat jenis tanah aluvial dan podsolic berwarna merah kekuningan. Tindakan yang dilakukan adalah teknik konservasi vegetatif, mekanis dan pengolahan tanah upaya peningkatan kandungan C-organik.

Kata Kunci: Agroforestri, erosi, konservasi.

## **I. PENDAHULUAN**

Indonesia sebagai daerah tropis, hutan di Indonesia mempunyai peranan baik ditinjau dari aspek ekonomi, sosial budaya, maupun secara ekologis. Pertambahan penduduk dan pertumbuhan ekonomi nasional dapat berdampak terhadap peningkatan kebutuhan sumber daya hutan. Kebutuhan dasar keluarga apabila tidak mampu dipenuhi maka akan berdampak buruk untuk penyediaan asupan kalori dan gizi, sehingga hal tersebut akan berdampak negatif pada kesehatan dan tumbuh kembang anak (Rochaida, 2016). Kebutuhan tersebut bisa disediakan oleh hutan dengan pengelolaan dengan sistem agroforestri dengan baik. Adanya sistem agroforestri bisa menjadi solusi permasalahan tersebut. (Nair, 1993) mengemukakan bahwa agroforestri adalah nama kolektif untuk sistem-sistem penggunaan lahan, di mana tanaman berkayu (pohon-pohonan, perdu, jenis-jenis palm, bambu, dan sebagainya) ditanam bersamaan dengan tanaman pertanian, dan

hewan dengan tujuan tertentu dalam suatu bentuk pengaturan spasial atau urutan temporal dan di dalamnya terdapat interaksi-interaksi ekologi dan ekonomi di antara berbagai komponen yang bersangkutan. Sementara itu Satjapradja (1981) dalam (Rauf, 2004) mendefinisikan agroforestri sebagai suatu metode penggunaan lahan secara optimal, yang mengkombinasikan sistem-sistem produksi biologis yang berotasi pendek dan panjang (suatu kombinasi produksi kehutanan dan produksi biologis lainnya) dengan suatu cara berdasarkan azas kelestarian, secara bersamaan atau berurutan, dalam kawasan hutan atau di luarnya, dengan tujuan untuk mencapai kesejahteraan rakyat.

Terdapat banyak lahan hutan yang bisa difungsikan untuk penggunaan lahan dengan sistem agroforestri. terutama lahan dengan kemiringan yang ekstrim. Lahan yang memiliki kelerengan curam dan faktor pengelolaan tanaman dengan penahan tanah dengan sistem perakaran yang tidak kuat



seperti pisang akan berdampak negatif pada lahan tersebut. Permasalahan lain adalah tidak adanya terasering dan vegetasi penutup tanah dapat menyebabkan hujan akan mudah menghancurkan tanah atau mudah terjadinya erosi (Kartika, 2016). Permasalahan pangan di Indonesia menjadi perhatian khusus, di mana pengalihan fungsi lahan yang tadinya hanya di peruntukkan untuk mengelolah sumber daya alam termasuk pertanian dan perkebunan, kini dialih fungsikan untuk membangun infrastruktur berupa perumahan, industri, dan jalan raya. Hal ini tentu berpengaruh besar terhadap berkurangnya tanah garapan (Mudrieq, 2014). Sistem Agroforestri mulai dikembangkan di hutan produksi pada berbagai bentuk lahan di berbagai daerah. Terutama pada lahan dengan kemiringan yang sangat ekstrim perlu dilakukan perbaikan bentuk pola agroforestri yang baik untuk difungsikan sebagai penahan erosi. Tujuannya sangat jelas yaitu untuk memberdayakan para petani dari segi ekonomi. Adanya permasalahan tentang kebutuhan sehari-hari dengan pengelolaan agroforestri bertujuan untuk penyediaan kebutuhan yang dilakukan pada lahan

miring sebagai bentuk konservasi lahan dari erosi.

## **II. METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di Desa Pondokagung, Kecamatan Kasembon, Kabupaten Malang pada bulan Juni – Agustus 2019.

Alat yang digunakan dalam penelitian: GPS (*Global Positioning System*), laptop, kamera, meteran, cetok, penggaris, clinometer, alat tulis, dan ring sampel. Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: data curah hujan, dan sampel tanah kawasan hutan produksi di Desa Pondokagung, Kecamatan Kasembon. Dalam pengambilan data dilakukan sebagai berikut: Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif eksploratif yang dilakukan dengan kegiatan survey lapangan yang ditujukan untuk mengetahui besaran nilai prediksi erosi pada masing-masing unit lahan di lokasi penelitian pada gambar 1. Penentuan titik contoh dilakukan dengan *purposive sampling* yang merupakan pengambilan *sample* berdasarkan atas suatu pertimbangan tertentu seperti sifat-sifat



populasi ataupun ciri-ciri yang sudah diketahui sebelumnya (Notoadmodjo, 2010). Setiap titik *sample* ditentukan dengan menggunakan GPS. Petak contoh titik pengambilan *sample* sesuai dengan karakteristik lahan, setiap titik mengambil 3 sampel berupa ulangan jarak antar ulangan 5 meter dengan kedalaman  $\pm 20$  cm.

Pengambilan data lapangan pada tahapan pertama bertujuan untuk mengamati dan memperoleh bahan analisis secara langsung di dalam kawasan hutan produksi Desa Pondokagung, Kecamatan Kasembon, Kabupaten Malang seperti aspek topografi dan faktor vegetasi. Tahapan kedua pengambilan data lapang yakni mencari lahan yang representatif dengan tutupan lahan dan kemiringan lahan. Setelah diperoleh lahan yang dianggap representatif sebagai perwakilan, maka dilakukan pengambilan sampel tanah. Tanah yang diambil untuk sampel dilakukan dengan metode acak sistematis, yaitu titik pengamatan diambil secara acak, sedangkan titik pengamatan lainnya di tentukan dengan jarak yang teratur dari lahan perwakilan tersebut menurut Widiyanto (1994) dalam (Arifin, 2010). Pengambilan contoh sampel tanah utuh (menggunakan ring)

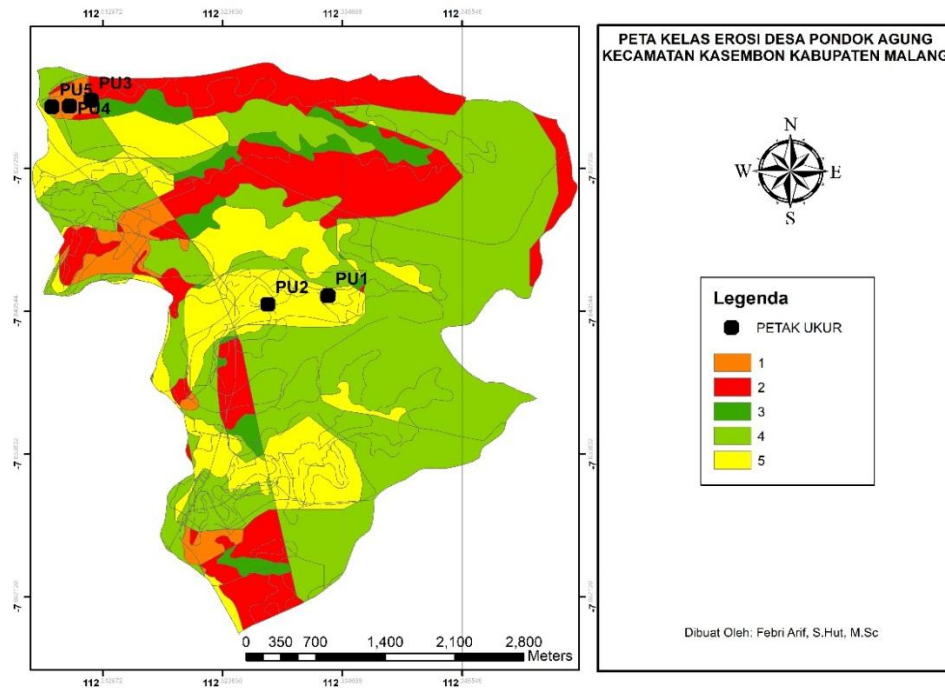
dengan kedalaman  $\pm 20$  cm menggunakan alat berupa ring sedangkan sampel tanah tidak utuh (bongkahan) menggunakan cetok. Sampel tanah utuh digunakan untuk analisa sifat fisik tanah meliputi struktur tanah dan permeabilitas tanah, sedangkan sampel tanah biasa (bongkahan) digunakan untuk analisa tekstur tanah dan kandungan bahan organik tanah, sedangkan analisa di lapang diantaranya melakukan pengukuran panjang dan kemiringan lereng, pengamatan komoditas tanaman serta tindakan pengelolaannya (Arifin, 2010). Sampel tanah yang dilakukan analisis terdapat 5 (Satuan Petak Lahan) SPL

Sampel tanah yang didapat dianalisis di laboratorium untuk mengetahui tekstur, struktur, tingkat kandungan bahan organik dan nilai permeabilitas dari kawasan hutan produksi Desa Pondokagung, Kecamatan Kasembon, Kabupaten Malang yang dijadikan acuan untuk proses analisis data jenis tanah pada kawasan.

Selain data primer yang dilakukan dalam penelitian ini, pengambilan data skunder dilakukan untuk hasil perhitungan curah hujan 1 tahun terakhir terhitung tahun 2017-2019 yang diperoleh dari BMKG Karangpulo Malang guna mengukur

erosivitas pada wilayah sekitar lahan hutan produksi Desa Pondokagung Kecamatan Kasembon Kabupaten serta melakukan

kajian literatur dari berbagai sumber-sumber terkait.



**Gambar 1.** Peta lokasi penelitian

## Analisis Data

### Analisis Sampel Tanah

Setiap data contoh tanah yang telah diuji di laboratorium, dan data yang didapatkan dari pengamatan di lapangan selanjutnya dianalisis di laboratorium tanah untuk mendapatkan nilai dari persentase kandungan bahan organik tanah, struktur tanah, nilai permeabilitas tanah, kelas tekstur tanah.

### Analisis Erosi

Setelah data-data yang dibutuhkan terkumpul, kemudian dilakukan analisis mengenai pendugaan erosi tanah yang menggunakan persamaan USLE (Universal Soil Loss Equation), dimana besarnya erosi (kehilangan) tanah merupakan fungsi dari erosivitas hujan, erodibilitas tanah, panjang dan kemiringan lereng serta faktor tanaman dan pengelolaan tanah (Suripin, 2010), yang umum ditulis sebagai persamaan dibawah ini :  $A = R.K.LS.C.P$



### III. HASIL DAN PEMBAHASAN Pengelolaan Agroforestri

Pengelolaan agroforestri pada kawasan SPL 3 dan 5 masuk kedalam sistem *agrosilvopostura* (komponen pertanian, kehutanan dan peternakan). Pada kawasan SPL 3 pengelolaan agroforestri terbilang sangat baik, karena vegetasi maupun kerapatan tajuk didominasi oleh tanaman mahoni, potensi yang dimiliki oleh tanaman mahoni seperti perakaran sangat kuat dan membantu penyangga untuk laju erosi maupun adanya infiltrasi, tetapi disisi lain tanaman mahoni dapat dimanfaatkan pihak petani untuk obat alami yang diambil dari buahnya. Sedangkan tanaman bawah

berupa cabai dan rumput gajah. Potensi rumput gajah tidak hanya dimanfaatkan dari segi ekonomi akan tetapi dimanfaatkan juga sebagai penyangga laju erosi. Pada kawasan SPL 5 pengelolaan agroforestri terbilang kurang efektif, karena tanaman bawah hanya berupa pepaya dan rumput gajah (*Pennisentum purpureum* Schumach), maka dari segi ekonomi potensi yang akan dialami oleh petani sangat rendah dan pada kawasan SPL 5 ini juga terbilang nilai tingkat erosi sedang hampir sama dengan SPL 4 dapat dilihat (Tabel 1.)

Tabel 1. Karakteristik Satuan Unit Lahan

SPL	Panjang Lereng	Derajat Kelerengan	Jenis Tanaman/Tutupan Lahan	Kelas Tanah
1	53 Meter	38°	Sengon, cemara gunung, singkong, jagung, durian, cabai	Lempung berliat
2	57 Meter	35°	Suren, cemara gunung, sengon, cabai, kopi, pepaya, jagung	Liat
3	43 Meter	29°	Mahoni, durian, cabai, cemara gunung, pete, rumput gajah	Lempung berliat
4	37 Meter	23°	Mahoni, durian, suren, pisang, jagung	Lempung
5	27 Meter	24°	Mahoni, sengon, suren, rumput gajah, durian, singkong, pepaya, rumput gajah	Liat berpasir

Sumber : data diolah (2019)

### Potensi Erosi Pada Kawasan Hutan Prduksi Desa Pondokagung

Erosi yang sering kita temui di berbagai kawasan memiliki satuan ton/hektar/tahun yang memiliki klasifikasi

tingkat bahaya erosi mulai dari sangat ringan hingga sangat berat.





Tabel 2. Tingkat Erosi Berdasarkan Metode Tingkat Erosi Finney dan Morgan

Erosi (Ton/Ha/Thn)	Tanah	Tingkat Erosi (Finney & Morgan)
<15		Sangat Ringan
15-60		Ringan
60-180		Sedang
180-480		Berat
>480		Sangat Berat

Sumber: (Finney & Morgan, 1984 *dalam* (Dewi, 2012).

Besaran erosi dilakukan dengan menghitung masing-masing nilai dari faktor penyebab erosi. Setelah faktor-faktor tersebut diketahui besarnya maka selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan persamaan USLE yaitu  $A=R.K.L.S.C.P$ . Berikut ini adalah tabel nilai erosi aktual pada masing-masing SPL yang telah dilakukan.

Hasil perhitungan laju potensi erosi total dengan metode USLE pada kawasan

Desa Pondok agung, Kecamatan Kasembon, Kabupaten Malang dari tahun 2017-2019 dapat kita lihat dalam (Tabel 3) diperlihatkan besaran erosi pada tahun 2017 sebesar 122,43 ton/ha/thn, tahun 2018 sebesar 112,19 ton/ha/thn, sedangkan pada tahun 2019 sebesar 114,90 ton/ha/thn. Nilai yang terbesar terdapat pada tahun 2017 karena tingkat erosivitas yang dimiliki pada tahun 2017 sangat besar. Hasil dari ke tiga tahun tersebut tergolong tingkat bahasa erosi sedang karena memiliki nilai sama rata. Berdasarkan komponen tersebut tingkat banyaknya nilai erosi dapat diketahui dari tabel berikut ini:

Tabel 3. Nilai Erosi Aktual (A) Pada Masing-Masing SPL

SPL	R			K	LS	C	P	A ton/ha/thn		
	2017	2018	2019					2017	2018	2019
1	54,11	49,58	50,78	0,29	21,85	0,7	0,04	9,53	8,74	8,95
2	54,11	49,58	50,78	0,29	21,91	0,2	0,15	10,31	9,45	9,68
3	54,11	49,58	50,78	0,30	17,13	0,9	0,04	9,91	9,08	9,30
4	54,11	49,58	50,78	0,33	13,45	0,7	0,35	58,66	53,75	55,05
5	54,11	49,58	50,78	0,19	11,88	0,8	0,35	34,02	31,17	31,92
Total								122,43	112,19	114,90
Rata-rata								24,49	22,44	22,98

Sumber: Data diolah (2019)



### **Tingkat Kesuburan Melalui Kandungan C-Organik Tanah**

Tanah memiliki sifat fisik, biologi maupaun kimia yang berbeda-beda pada lingkungan yang berbeda pula. Demikian halnya pada lahan hutan, maupun lahan pertanian. Keadaan sifat fisik tanah yang baik dapat memperbaiki lingkungan untuk perakaran tanaman dan secara tidak langsung memudahkan penyerapan hara, sehingga relatif menguntungkan pertumbuhan tanaman.

Tabel 4. Hasil Analisis Kandungan C-Organik Tanah

Analisis Kandungan Organik		
Kode	C.organik %	Kandungan
SPL 1	0,87	Sangat Rendah
SPL 2	0,62	Sangat Rendah
SPL 3	0,78	Sangat Rendah
SPL 4	0,86	Sangat Rendah
SPL 5	0,78	Sangat Rendah

Kandungan C-organik tanah pada lokasi penelitian tergolong rendah dan sangat rendah. Pada SPL 1,2,3,4, dan 5, tergolong sangat rendah dengan nilai berturut-turut 0,87%, 0,62%, 0,78%, 0,86%, dan 0,78%. Kandungan organik pada setiap SPL terbilang sangat rendah karena adanya faktor erosivitas maupun kurangnya tindakan konservasi. Pada faktor erosivitas karena kurangnya kerapatan vegetasi maka

air hujan yang turun langsung menuju ke permukaan tanah dan mengakibatkan pecahnya partikel-partikel tanah dan mengakibatkan kandungan organik pada tanah ikut tergerus oleh air hujan.

### **Upaya Perbaikan Kawasan**

Pada kawasan SPL 1 dan SPL 2 kriteria yang dimiliki berupa pola sistem *agrisilvikultur* di mana kawasan ini tanaman pokok terdiri cemara gunung (*C. junghuhniana* Miq) namun juga terdapat jenis tanaman sengon (*P. falcataria* (L) Nielsen), tanaman bawah berupa cabai (*C. annum* L) dan jagung (*Z. mays* L) sedangkan untuk SPL 2 hampir sama akan tetapi terdapat tanaman kacang tanah (*A. hipogaea* L). Kawasan ini tergolong kelas kelerengan (III). Upaya yang harus dilakukan untuk meningkatkan konservasi lahan berupa pemberian pupuk organik pada lahan agar membantu kandungan C-organik lebih meningkat, pemberian Pupuk Organik Cair (POC) pada tanah mampu memperbaiki sifat kimia tanah (meningkatkan pH tanah sebesar 14,31%, C-Organik, dan N total tanah sebesar 62,97%) (Febrianna, Prijono and Kusumarini, 2018).





Sedangkan pada kawasan SPL 3 tergolong pola agroforestri *agrisilvikultur*, jenis tanaman pokok pada kawasan ini berupa mahoni (*S. mahagoni* L. Jacq), namun juga terdapat jenis tanaman sengon (*P. falcataria* (L) Nielsen), cemara gunung (*C. junghuhniana* Miq). Kawasan ini tergolong kelas lereng (III) kelerengan agak curam akan tetapi pada kawasan ini memiliki bentuk teras bangku maupun tutupan lahan yang baik, maka upaya yang harus dilakukan pada kawasan SPL 3 dengan pengolahan tanah berupa pemberian pupuk organik agar kandungan C-organik pada tanah bisa meningkat, di mana pengaplikasian pupuk kandang, kompos dan Custom-Bio dapat meningkatkan C-organik dan N-Total dalam tanah (Zulkarnain and Prasetya, 2013). Hal ini menjadi solusi untuk perbaikan kawasan sebagai penunjang sistem agroforestri.

Karakteristik kawasan SPL 4 dan SPL 5 tergolong pola agroforestri sederhana, jenis tanaman pokok pada kawasan ini berupa mahoni (*S. mahagoni* (L) Jacq), namun juga terdapat jenis tanaman sengon (*P. falcataria* (L) Nielsen) dan suren (*Toona sureni* Blume). Kawasan ini tergolong

kelas lereng landai (II) tetapi kawasan ini memiliki bentuk teras bangku maupun tutupan lahan kurang baik di mana berkurangnya lahan akibat degradasi lahan akan berdampak negatif pada penurunan bahan organik, sifat fisik dan infiltrasi tanah (Endarwati dan Wicaksono, 2017). Diperlukan upaya yang harus dilakukan pada kawasan SPL 4 dan SPL 5 dengan teknik konservasi vegetatif, mekanik dan pengolahan tanah berupa pemberian pupuk organik agar kandungan C-organik pada tanah bisa meningkat. Pengkayaan tanaman bisa diterapkan dengan kombinasi pohon utama dalam area agroforestri untuk memperkuat tanah dari bahaya erosi. Di mana penggunaan tanaman dan tumbuhan atau bagian tanaman atau sisa tanaman untuk mengurangi daya pukulan air hujan, mengurangi jumlah dan kecepatan aliran permukaan, dan mengurangi erosi tanah. Keuntungan yang didapat dari sistem vegetatif ini adalah kemudahan dalam penerapannya, membantu melestarikan lingkungan, mencegah erosi dan menahan aliran permukaan, dapat memperbaiki sifat tanah dari pengembalian bahan organik tanaman, serta meningkatkan nilai tambah



bagi petani dari hasil sampingan tanaman konservasi tersebut, sedangkan tindakan konservasi mekanik yang harus dilakukan pada kawasan penelitian ini pembuatan teras guludan seperti yang dikemukakan oleh (Triwanto, 2012), teras datar biasanya dibuat pada tanah-tanah dengan kemiringan lereng  $<3\%$ , dengan tujuan untuk menahan dan menyerap air. Teras ini dibuat tetap menurut garis kontur terutama pada tanah-tanah yang mempunyai permeabilitas cukup besar sehingga tidak terjadi penggenangan atau luapan air melalui guludan, model dengan konservasi teras bangku dan teras gulud memberikan dampak positif pada perbaikan untuk mengurangi laju erosi dan meningkatkan produktivitas lahan (Matheus, 2009). Pengelolaan tanah, di mana pengelolaan tanah pada kawasan penelitian harus lebih spesifik dan melihat kontur karena akan membantu peningkatan kandungan organik pada kawasan dan laju aliran air pada kawasan lahan agroforestri Desa Pondokagung.

#### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

##### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis pengaruh pengelolaan agroforestri terhadap konservasi lahan di desa Pondokagung, kecamatan Kasembon, kabupaten Malang dengan satuan petak lahan sebanyak 5 unit pengelolaan agroforestri di Desa Pondokagung, Kecamatan Kasembon, Kabupaten Malang sangat kurang produktif, nilai erosi yang ada pada kawasan memiliki tingkat bahaya erosi sedang. Sedangkan kandungan C-organik pada kawasan sangatlah rendah nilai rata-rata dari SPL 1-5.

##### **B. Saran**

Diperlukannya tindakan teknik konservasi yang harus dilakukan pada kawasan berupa konservasi vegetatif dan mekanik untuk mengurangi jumlah dan kecepatan aliran permukaan, dan mengurangi erosi tanah, pembentukan teras guludan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Arifin Moch (2010) 'Kajian Sifat Fisik Tanah dan Berbagai Penggunaan Lahan dalam Hubungannya dengan Pendugaan Erosi Tanah', *Pertanian*



- Mapeta, 7(2), pp. 111–115.
- Dewi, I Gusti Ayu Surya Utami; Trigunasih, Ni Made dan Kusmawati, Tatiek (2012) ‘Prediksi Erosi dan Perencanaan Konservasi Tanah dan Air pada Daerah Aliran Sungai Saba’, *Agroekoteknologi Tropika*, 1(1), pp. 12–23.
- Endarwati, Miranti Ayu dan Wicaksono, Kurniawan Sigit (2017) ‘Biodiversitas Vegetasi Dan Fungsi Ekosistem: Hubungan Antara Kerapatan, Keragaman Vegetasi, Dan Infiltrasi Tanah Pada Inceptisol Lereng Gunung Kawi, Malang’, *Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 4(2), pp. 577–588.
- Febrianna, M., Prijono, S. and Kusumarini, N. (2018) ‘Pemanfaatan Pupuk Organik Cair untuk Meningkatkan Serapan Nitrogen serta Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica Juncea* L.) Pada Tanah Berpasir’, 5(2), pp. 1009–1018.
- Kartika, Ika; Indarto, Indarto; Pudjojono, Muharyo; Ahmad, Hamid (2016) ‘Mapping of Soil Erosion Level at Sub Watershed Level: Study on Two Identical Watersheds’, *Agroteknologi*, 10(1), pp. 117–128.
- Matheus, R. (2009) ‘Rancang Bangun Model Usahatan Konservasi Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Lahan Kering’, pp. 38–44.
- Mudrieq (2014) ‘Problematika Krisis Pangan Dunia dan Dampaknya Bagi Indonesia’, *Academica*, 6(2), pp. 1287–1302.
- Nair, P. K. (1993) *Classification of agroforestry systems, An introduction to agroforestry*. doi: 10.1016/0378-1127(95)90008-X.
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Rauf, A. (2004) ‘Agroforestri dan Mitigasi PerubahanLingkungan’, *Makalah*



*Falsafah Sains (PPS-702)*, pp. 1–11.

Rochaida, E. (2016) ‘Dampak Pertumbuhan Penduduk terhadap Pertumbuhan Ekonomi dan Keluarga Sejahtera di Provinsi Kalimantan Timur’, *Forum Ekonomi*, 18(1), pp. 14–24.

Suripin. (2002). *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Triwanto, J. (2012). *Konservasi Lahan Hutan dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Universitas Muhammadiyah Malang Press. Malang.

Zulkarnain, M. and Prasetya, B. (2013) ‘Pengaruh Kompos , Pupuk Kandang , dan Custom-Bio terhadap Sifat Tanah , Pertumbuhan dan Hasil Tebu ( *Saccharum officinarum* L .) pada Entisol di’, *Indonesian Green Technology*, 2(1), pp. 45–52.